

23417



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 06 481 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
B 08 B 1/04
B 08 B 3/04
H 01 L 21/304

②① Aktenzeichen: 100 06 481.7
②② Anmeldetag: 14. 2. 2000
④③ Offenlegungstag: 12. 4. 2001

DE 100 06 481 A 1

⑥⑥ Innere Priorität:
199 48 781. 2 08. 10. 1999

⑦① Anmelder:
CONTRADE Mikrostruktur Technologie GmbH,
75446 Wiernsheim, DE

⑦④ Vertreter:
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker, 70188
Stuttgart

⑦② Erfinder:
Kunze-Concewitz, Horst, 75446 Wiernsheim, DE;
Müller-Uri, Hans, 75417 Mühlacker, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Vorrichtung zum Reinigen von scheibenförmigen Substraten

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Reinigen von scheibenförmigen Substraten, wobei in einer Bürstenkammer Bürsten angeordnet sind und die Bürstenkammer derart mit einer Prozesskammer, in welcher sich das zu reinigende Substrat befindet, verbunden ist, so dass die Bürsten von der Bürstenkammer in die Prozesskammer einfahrbar und wieder zurückfahrbar sind.

DE 100 06 481 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Reinigen von scheibenförmigen Substraten.

Es ist bekannt, dass flächige Substrate, für die Herstellung von elektronischen Bauelementen, insbesondere Siliziumscheiben, die auch Wafer genannt werden, mittels Bürsten z. B. nach Schleif- oder Polierprozessen gereinigt werden. Durch Benetzung der Bürsten mit Fluiden (Reinigungsmedien, Spülmedien) greifen die Bürsten an den Oberflächen der Substrate an, was in einer speziell hierfür konzipierten Prozeßkammer erfolgt. In dieser Prozeßkammer befinden sich die Bürsten, und es erfolgt in dieser Prozeßkammer lediglich die Substrateinigung durch die Bürsten. Eine Kombination mit anderen z. B. mechanischen oder chemischen Reinigungsverfahren oder anderen Prozessen wie z. B. Trocknen ist durch Vorhanden sein der Bürsten in der gleichen Prozeßkammer nicht möglich.

Die Zuführung der Fluide für den Reinigungsprozeß mit der Bürste sollte so erfolgen das bestmögliche Reinigungsergebnisse erzielt werden und eine lange Standzeit der Bürsten gewährleistet wird.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Reinigen von scheibenförmigen Substraten bereitzustellen, mit welcher die Substrate sowohl mittels Bürsten als auch mittels anderer Prozesselemente gereinigt bzw. behandelt werden können.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Vorrichtung zum Reinigen von scheibenförmigen Substraten, insbesondere von Wafern, mittels in einem Bürstengehäuse angeordneten Bürsten gelöst, bei der eine Prozesskammer vorgesehen ist, in welcher das Substrat angeordnet ist und eine Bürstenkammer des Bürstengehäuses mit der Prozesskammer in Verbindung steht und bei der die beiden Bürsten aus der Bürstenkammer in die Prozesskammer und zurück verfahrbar sind.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind eine Prozesskammer und eine Bürstenkammer vorgesehen, wobei die Bürsten in der Bürstenkammer gelagert und aus der Bürstenkammer in die Prozesskammer einfahrbar sind, so dass das in der Prozesskammer sich befindende Substrat gereinigt werden kann. Die Reinigungs- und Spülmedien werden bevorzugt durch dem Bürstenkern in die Bürste eingebracht und dabei bei sehr hohen Reinigungsanforderungen durch ein in der Bürste integrierten Filter filtriert (point of use-Filtration).

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden also für die Reinigung die Bürsten aus der Bürstenkammer in die Prozesskammer eingefahren und das Substrat mittels der Bürsten gereinigt. Nach erfolgter Bürstenreinigung werden die Bürsten wieder zurück in die Bürstenkammer verfahren, wodurch innerhalb der Prozesskammer genügend Freiraum entsteht, um das Substrat durch nachfolgende Prozesse zu bearbeiten. Ein weiterer Vorteil wird darin gesehen, dass verbrauchte Bürsten komplett oder Bürstenteile (z. B. Bürstenbespannung, oder den in der Bürste integrierten Filter) relativ einfach ersetzt werden können, da sie außerhalb der Prozesskammer ausgetauscht werden können.

Bei dem Bürstenmodul ist vorgesehen, dass die Bürsten mittels eines Schlittens verfahrbar sind. Das Verfahren der Bürsten mittels eines Schlittens kann sehr präzise durch elektrische Antriebe gesteuert und über Zahnriemen oder Spindel angetrieben werden.

Bei einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass der Schlitten an einer Schlittenführung befestigt ist und die Schlittenführung an der Außenseite einer Wand der Bürstenkammer, also außerhalb der Bürstenkammer vorgesehen ist. Durch die Zuordnung der Schlittenführung zur Bürstenkammer

können definierte Positionen für die Bürsten eingehalten werden.

Durch die Anordnung der Schlittenführung außerhalb der Bürstenkammer wird auch sichergestellt, daß durch Abrieb erzeugte Partikel der Schlittenführung sich außerhalb der Bürstenkammer befinden und dadurch die Bürsten nicht verschmutzen.

Vorzugsweise wird der Führungsschlitten außerhalb der Bürstenkammer über einen Zahnriemenantrieb oder über eine Spindel durch Elektromotoren angetrieben.

Ein wesentliches Merkmal des Bürstenmoduls ist, daß die zwei Bürsten mit Antrieb, auf dem Schlitten montiert, zueinander verfahrbar sind, so das sich der Abstand zwischen den Bürsten verändern läßt. Dieses Zusammen- oder Auseinanderfahren der Bürsten erfolgt ebenfalls über einen elektrischen oder pneumatischen Antrieb. Wie weit die Bürsten auseinander verfahren, ist wegen unterschiedlicher Substratdicken und/oder Substrataufnahmen einstellbar.

Durch den Antrieb werden die Bürsten an das flächige Substrat angelegt, nachdem die auf Abstand befindlichen Bürsten (einsetzbar) in die Prozesskammer eingefahren worden sind. Dabei wird nicht nur eine Bürste verfahren, sondern es werden gleichzeitig beide Bürsten auf das Substrat zugestellt um das Substrat von der Unterseite und Oberseite zur reinigen.

Der Andruck der Bürsten auf die Substrat Oberfläche (also der Antrieb, welcher die Bewegung der Bürsten zueinander durchführt) erfolgt durch einen geregelten pneumatischen oder elektrischen Antrieb. Bei dem pneumatischem Antrieb erfolgt die Druckregelung des für den Antrieb eingesetzten Pneumatikzylinders z. B. über ein Proportionalventil. Bei elektrischen Antrieben (Motoren) kann die Druckregelung der Bürsten auf die Substratoberflächen durch Kraftsensoren gesteuert werden.

Weitere wesentliche Merkmale des Bürstenmoduls sind die verschiedenen Einstellungen der Bürstenposition im Bezug die Lage, Winkel und Höhe des in der Prozeßkammer befindlichem Substrates.

Damit die Bürsten das Substrat reinigen müssen diese gegenüber der zu reinigenden Oberfläche eine relative Bewegung ausführen. Das ist bei Einsatz von Rundbürsten am einfachsten durch Rotation der Bürsten auf der Substratoberfläche.

Um die gesamte Oberfläche des Substrates zur Reinigen, führt das Substrat gegenüber den rotierenden Bürsten eine relativ Bewegung durch. Bei runden Substraten (z. B. Wafern) ist eine Rotation des Substrates zwischen den rotierenden Bürsten sinnvoll, bei rechteckigen (z. B. Photomasken) bzw. länglichen Substraten könnte es eine lineare Bewegung des Substrates zwischen den rotierenden Bürsten sein.

Vorzugsweise sind elektrische Antriebe für die Bürstenrotation vorgesehen. Derartige Antriebe sind einfach ansteuerbar und regelbar. In Ausnahmefällen können auch pneumatische oder hydraulische Antriebe zum Einsatz kommen.

Alternative Ausführungsformen sehen vor, dass die Bürsten einen gemeinsamen Antrieb oder separate Antriebe aufweisen. Bei separaten Antrieben der Bürsten ist es möglich, den Drehsinn der Bürsten gegeneinander bzw. gegenüber der Substratbewegung gleich oder im Gegensinn zu steuern, wodurch je nach Oberflächenbeschaffenheit optimierte bzw. verbesserte Reinigungsergebnisse erzielt werden.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weisen die Bürsten einen Bürstenkern auf, der ohne Werkzeug aus der Bürstenkammer abgezogen werden kann. Auf diesen Bürstenkern ist eine Bürstenbespannung aufgezogen, mit welcher das Substrat bearbeitet wird. Der Bürstenkern dient dabei als Träger für die Bespannung und als Verteiler für das Reinigungsfluid, insbesondere wenn das Fluid aus dem In-

nern des Bürstenkerns zur Bürste bzw. zum Substrat gelangt. Dieses Fluid strömt dabei von innen nach außen, wofür der Bürstenkern einen zentralen Versorgungskanal aufweist.

Die Medienzufuhr durch den Bürstenkern ist ebenso ein weiteres wesentliches Merkmal des Bürstenmoduls. Dabei wird die Bürste von innen nach außen quasi gespült und dadurch gereinigt.

Die Bürste selbst besteht in der Regel aus einem schwammartigen Kunststoffmaterial, welches auf den Bürstenkern aufgezogen wird und durch die Flüssigkeit (Reinigungsfluid), die aus dem Bürstenkern zugeführt wird, oder von außen auf die Bürste aufgesprüht wird, bei der Reinigung naß gehalten wird.

Um die Reinigungsflüssigkeit gleichmäßig auf die Bürstenbespannung verteilen zu können weisen die Bürsten einen Bürstenkern auf, der an seiner Umfangsfläche mit einer wendelförmigen Nut versehen ist. Diese wendelförmige Nut ist über Bohrungen mit einem Fluidanschluss im Inneren des Bürstenkerns verbunden, so dass über die gesamte Bürstenoberfläche die gleiche Menge an Reinigungsfluid austreten kann.

Um eine "point of use"-Filtration des Reinigungsfluides zu ermöglichen, ist der Bürstenkern mit einem eingebauten, integrierten Filter versehen. Bedingt durch die Drehbewegung der Bürste, muss bei einer Medienführung durch den Bürstenkern eine Abdichtung für das Reinigungsfluid zum rotierendem Bürstenkern z. B. auf der Antriebswelle des Bürstenkerns, erfolgen. Um einen evtl. Abrieb der Dichtung an der rotierenden Welle aufzufangen, kann die Reinigungsflüssigkeit gefiltert werden. Durch den Abrieb besteht sonst die Gefahr, dass dieser aus dem Bürstenkern über die Bürstenbespannung auf das zu reinigende Substrat gelangt und damit das Reinigungsergebnis verschlechtert bzw. dass dadurch das geforderte Reinigungsergebnis gar nicht erst erzielt werden kann. Grundsätzlich ist eine "point of use"-Filtration bei Prozessmedien von Vorteil, da Verunreinigungen z. B. auch durch Medienventile, Flowmeter etc. erfolgen können. Daher ist vorgesehen, dass die Bürsten bei sehr hohen Reinigungsanforderungen einen Fluidfilter aufweisen. Dieser Fluidfilter kann im Bürstenkern, insbesondere im Fluidversorgungskanal angeordnet sein. Bei einer anderen Ausführungsform ist der Fluidfilter auf dem Bürstenkern, d. h. auf dessen Außenseite, angeordnet.

Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass der Fluidfilter in die Bürstenbespannung integriert, insbesondere an der Innenseite der Bürstenbespannung vorgesehen ist, so dass der Fluidfilter zusammen mit der Bürstenbespannung auswechselbar, ist.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel im Einzelnen beschrieben ist. Dabei können die in der Zeichnung dargestellten und in den Ansprüchen sowie in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung des Bürstenmoduls (Bürstenkammer mit abgenommenem Deckel);

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung der Bürstenantriebe (Bürstenkerne ohne Bürstenbespannung);

Fig. 3 eine andere perspektivische Darstellung des Aufbaus der Bürstenantriebe;

Fig. 4 eine Seitenansicht des Bürstenmoduls;

Fig. 5 die Seitenansicht eines Bürstenkerns; und

Fig. 6 einen Schnitt V - V durch den Bürstenkern gemäß Fig. 5;

Fig. 7 einen Querschnitt durch eine Bürste mit im Bür-

stenkanal angeordnetem Filter; und

Fig. 8 einen Schnitt durch eine weitere Ausführungsform einer Bürste mit auf der Außenseite des Bürstenkanals bzw. mit an der Innenseite der Bürstenbespannung angeordnetem Filter.

Die Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Bürstengehäuses 10 mit einer Bürstenkammer 12, in welcher zwei Bürsten 14 und 16 angeordnet sind. Die Bürstenkammer 12 ist von einem nicht dargestellten Deckel nach oben verschlossen und weist an ihrer einen, gebogenen Stirnseite 18 eine Öffnung 20 auf, durch welche die Bürsten 14 und 16 aus der Bürstenkammer 12 herausgefahren werden können. Mit der Stirnseite 18 liegt das Bürstengehäuse 10 an einer Prozesskammer (nicht dargestellt) an, in welcher ein zu reinigendes Substrat angeordnet ist. Dabei durchgreifen die Bürsten 14 und 16 während des Reinigungsvorgangs nicht nur die Öffnung 20 der Bürstenkammer 12 sondern auch eine entsprechende Öffnung der Prozesskammer.

Um die Bürsten 14 und 16 aus der Bürstenkammer 12 ausfahren zu können, ist ein Schlitten 22 vorgesehen, der an einer Führung 24 verfahrbar gelagert ist. Diese Führung 24 befindet sich an der Außenseite einer Wand 26 des Bürstengehäuses 10 und somit außerhalb der Bürstenkammer 12. Der Schlitten 22 wird über einen Zahnriemen 28, ebenfalls außerhalb der Bürstenkammer angetrieben, der seinerseits von einem Motor 30 angetrieben wird.

In der Fig. 2 ist der Schlitten 22 mit den daran befestigten Bürsten (Bürstenkernen) 14 und 16 dargestellt, wobei die Bürsten 14 und 16 ihrerseits von zwei Antrieben 32 und 34 angetrieben werden. Die beiden Antriebe 32 und 34 können in der Geschwindigkeit und Drehrichtung beliebig angesteuert werden. Zwischen den Antrieben 32 und 34 sowie den Bürsten 14 und 16 befinden sich Bürstenhalterungen (bzw. Bürstenlager) 36 und 38, die über Parallelführungen 40 vertikal verfahrbar sind. Hierfür dient ein Antrieb 42, der zwischen den Bürstenhalterungen 36 und 38, über Winkel 44 mit der oberen und einer entsprechenden Winkel mit der unteren Bürstenhalterung verbunden ist.

Je nach Ansteuerung des Antriebs werden die Bürstenhalterungen mit der jeweiligen Bürste auseinander bzw. zusammen gefahren. In wie weit die Bürstenhalterungen bei einem pneumatischem Antrieb auseinanderfahren (Hub), wird durch die Stellschraube 57 eingestellt. Bei einem elektrischem Antrieb erfolgt die Hubbegrenzung z. B. über einstellbaren Sensor. Die Bewegung der Bürstenhalterungen erfolgt parallel aufgrund der Parallelführung 40.

Ebenso erfolgt eine synchrone Bewegung der beiden Bürstenhalterungen, bedingt durch die Wippe bestehend aus den Positionen 50, 46 und 52. Die Lage der beiden Bürstenhalterungen in der senkrechten (Höhe) kann durch die Gewindestift 56 verstellt werden, in dem der Halter 48 die Wippe mit den an der Wippe befestigten Bürstenhalterungen durch Drehen der Gewindestift in der senkrechten verschoben wird.

Dadurch kann über eine Einstellvorrichtung 56 die Höhe der Gabel 48 und somit die Position der beiden Bürsten 14 und 16 exakt auf die Position des zu reinigenden Substrats eingestellt werden.

Die Einstellvorrichtung 56 dient quasi als Feineinstellung für die Höheneinstellung der Bürsten.

Die Ausrichtung des Bürstenmoduls in Höhe und Winkel und Abstand zum reinigendem Substrat, erfolgt durch die Verstellung der in Fig. 4 dargestellten Gewinde-Einstellscheiben 59, 61 auf denen (3 Stück) der gesamter Bürstenmodul aufliegt. Die Fixierung der Einstellung erfolgt durch die Konterscheiben 55 und 63.

In Fig. 5 ist von den Bürsten 14 bzw. 16 eine Seitenansicht eines Bürstenkerns dargestellt, auf den eine

Schwammbürste aufgezogen werden kann. Aus der Ansicht ergibt sich die spezielle Ausgestaltung der Oberfläche des Bürstenkerns. Der Bürstenkern weist in regelmäßigen Abständen vorgesehene Austrittsöffnungen 58 für ein Reinigungsfluid auf. Diese Austrittsöffnungen 58 münden in eine wendelförmige Nut 60 aus, welche sich über die gesamte Länge des Bürstenkerns 62 erstreckt. Über diese Nut 60 wird das Fluid, welches über einen zentralen Kanal 64 innerhalb des Bürstenkerns 62 verteilt wird, gleichmäßig auf die Bürstenbespannung, welche den Bürstenkern 62 umgibt und welche in den Fig. 4 und 5 nicht dargestellt ist, abgegeben. In den Fig. 1 bis 3 ist sowohl die Bürstenbespannung als auch die Umfangsnut 60 der Übersichtlichkeit wegen ebenfalls nicht dargestellt. Die Austrittsöffnungen 58 können, wie in Fig. 5 dargestellt, in einer Längsebene austreten, es können jedoch auch mehrere, insbesondere gleichmäßig über den Umfang des Bürstenkerns 62 vorgesehene Längsebenen vorgesehen sein, in denen Austrittsöffnungen 58 angeordnet sind. So zeigt z. B. in Fig. 3 der Bürstenkern zwei Längsebenen, in denen Austrittsöffnungen 58 vorgesehen sind. Insgesamt weist dieser Bürstenkern vier derartige Ebenen auf.

Außerdem ist in Fig. 3 die Lage der Rastkupplung 66 für die Aufnahme des Bürstenkerns auf der Antriebswelle 78 Fig. 7 gezeigt, in welcher auch einem Mitnahmebolzen für die Rotation der Bürste integriert ist. Durch die Rastkupplung kann der gesamter Bürstenkern von der Antriebswelle ohne Werkzeug abgezogen werden, um z. B. einen Bürstenwechsel durchzuführen.

Am freien Ende der Bürsten 14 und 16 befinden sich Sicherungsscheiben 67, welche nach Aufziehen der Bürstenbespannung auf den Bürstenkern, sicherstellen sollen, daß die Bespannung bei der Rotation der Bürste sich nicht in der Längsachse des Bürstenkerns verschiebt. Durch Abnahme der Sicherungsscheibe kann ebenso das Auswechseln einer Bürstenbespannung, welche hülsenförmig ist, vom Bürstenkern 62 erfolgen. Die Fig. 3 zeigt außerdem einen Fluidanschluss 68 für die untere Bürste sowie 69 für die obere Bürste, über welchen ein Reinigungsfluid in den Bürstenkern 62, insbesondere in den Kanal 64, eingeleitet werden kann.

In den Fig. 7 und 8 ist jeweils ein Längsschnitt durch eine Ausführungsform der Bürste 14 bzw. 16 dargestellt, bei welcher auf den Bürstenkern 62 eine Bürstenbespannung 70 aufgezogen ist. Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 7 ist der Bürstenkanal 64 so ausgeführt, (mit einem größeren Durchmesser versehen), daß in den Kanal 64 ein Fluidfilter 72 einsetzbar ist. Dieser Fluidfilter 72 ist über ruhende Dichtmittel 74, z. B. eine Dichtung z. B. O-Ring, Gewindeabdichtung oder dgl., in eine Aufnahmebohrung des Fluidkanals 64 eingesetzt. Das in die Antriebswelle 78 der Bürste 14, 16, eingeleitete Reinigungsfluid fließt in den Innenbereich des Fluidfilter 64 und durch den Fluidfilter 72 über die Bohrungen 58 im Bürstenkern zu der Bürstenbespannung und durch diese auf die zur reinigende Substratoberfläche. Der Fluidfilter 72 hält alle Verunreinigungen aus dem Reinigungsfluid zurück, bevor dieses durch die Austrittsöffnungen 58 in Richtung der Bürstenbespannung 70 austritt. Der Fluidfilter 72 kann ausgewechselt werden, nachdem ein Verschlussstopfen 80 am freien Ende der Bürste 14, 16 entfernt worden ist, indem er aus dem Kanal axial herausgezogen oder herausgeschraubt wird (je nach Ausführungsart des Filtereinsatzes). Gleichzeitig kann auch die Bürstenbespannung 70 bei Bedarf ausgewechselt werden.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 8 ist der Fluidfilter 72 an der Außenseite des Bürstenkerns 62 angebracht, so dass das Reinigungsfluid erst nach dem Austritt aus den Austrittsöffnungen 58 gereinigt wird. Auch hier tritt ausschließlich gereinigtes Fluid in die Bürstenbespannung 70 ein. Es

ist jedoch auch denkbar, dass der Fluidfilter 72 in die Bürstenbespannung 70 integriert ist, d. h. in Form einer Filtermembrane an der Innenseite der Bürstenbespannung 70 angeordnet ist, so dass die Bürstenbespannung 70 gemeinsam mit dem Fluidfilter 72 nach dem Entfernen des Verschlussstopfens 80 vom Bürstenkern 62 axial abgezogen werden können. Die Integration des Fluidfilters 72 in die Bürstenbespannung 70 gewährleistet einen gleichzeitigen Wechsel des Fluidfilters 72 mit dem Wechsel der Bürstenbespannung.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Reinigen von scheibenförmigen Substraten, insbesondere von Wafern, mittels in einem Bürstengehäuse (10) angeordneten Bürsten (14, 16), **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Prozesskammer vorgesehen ist, in welcher das Substrat angeordnet ist, dass eine Bürstenkammer (12) des Bürstengehäuses (10) mit der Prozesskammer in Verbindung steht und dass die beiden Bürsten (14, 16) aus der Bürstenkammer (12) in die Prozesskammer und zurück verfahrbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bürsten (14, 16) mittels eines Schlittens (22) verfahrbar gelagert sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitten (22) an einer Schlittenführung (24) befestigt ist und die Schlittenführung (24) an der Außenseite einer Wand (26) der Bürstenkammer (12) vorgesehen ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitten (22) außerhalb der Bürstenkammer (12) über einen Zahnriemenantrieb (28, 30) oder einen Spindelantrieb verfahrbar ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitten (22) mit einer Antriebseinrichtung (42) für die Bürsten (14, 16) versehen ist, mit der die Bürsten (14, 16) in Richtung zueinander und weg voneinander verlagerbar bzw. verfahrbar sind.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lage der Bürsten (14, 16) (z. B. im Abstand und/oder Winkel) und/oder der Druck der Bürsten (14, 16) bezüglich des Substrats einstellbar und/oder regelbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bürsten (14, 16) einen gemeinsamen Antrieb oder separate Antriebe (32, 34) aufweisen.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bürsten (14, 16) einen Bürstenkern (62) aufweisen, der ohne Werkzeug aus der Bürstenkammer abgezogen werden kann.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bürsten (14, 16) von innen nach außen von einem Fluid durchströmbar sind.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass elektrische, pneumatische oder hydraulische Antriebe (30, 32, 34, 42) vorgesehen sind.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bürsten (14, 16) einen Bürstenkern (62) aufweisen, der an seiner Umfangsfläche mit einer wendelförmigen Nut (60) versehen ist, die insbesondere mit einem Fluidanschluss (68) verbunden ist.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden An-

sprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bürsten (14, 16) Bürstenhalterungen (36, 38) aufweisen, die in einer Linearführung (40) gelagert und in Richtung zueinander geführt sind.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bürsten (14, 16) einen Fluidfilter (72) aufweisen. 5

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Fluidfilter (72) im Bürstenkern (62), insbesondere im Kanal (64), angeordnet ist. 10

15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Fluidfilter (72) auf dem Bürstenkern (62) angeordnet ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13–15, dadurch gekennzeichnet, dass der Fluidfilter (72) in die Bürstenbespannung (70) integriert, insbesondere an deren Innenseite vorgesehen ist, und zusammen mit der Bürstenbespannung (70) handhabbar, insbesondere auswechselbar ist. 15

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13–16, dadurch gekennzeichnet, dass der Fluidfilter (72) eine Filtermembrane ist. 20

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig 1

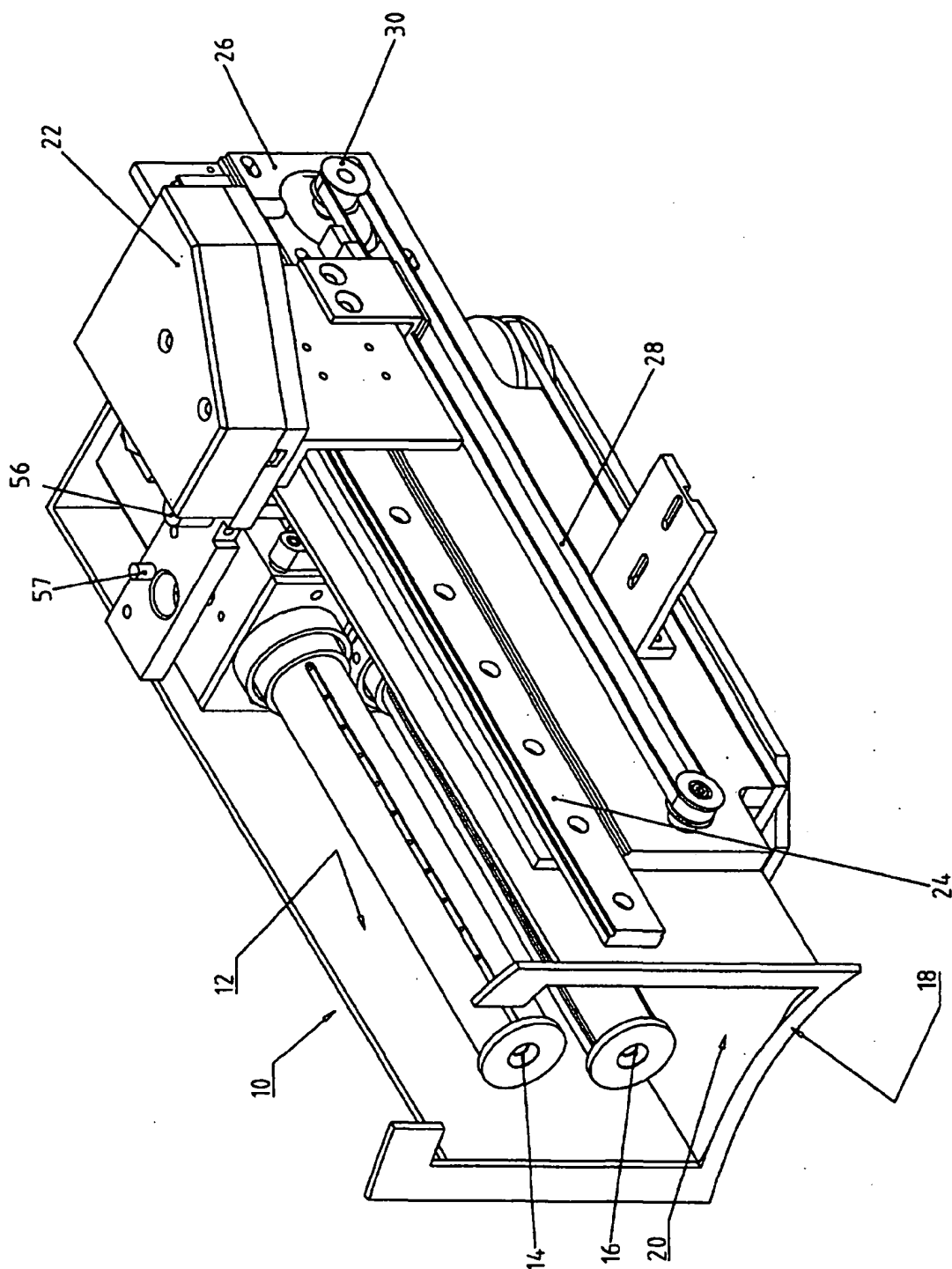


Fig 2

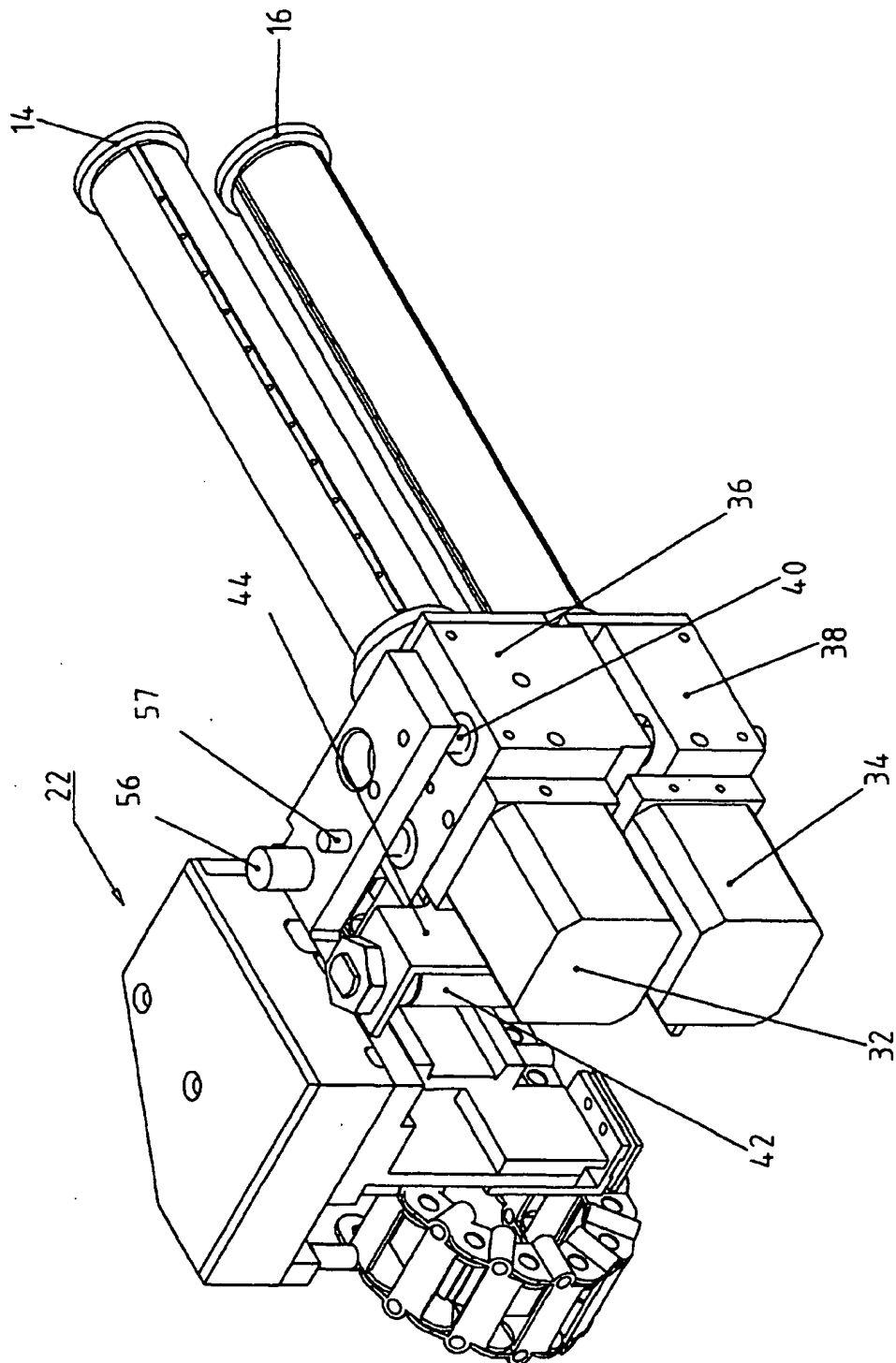
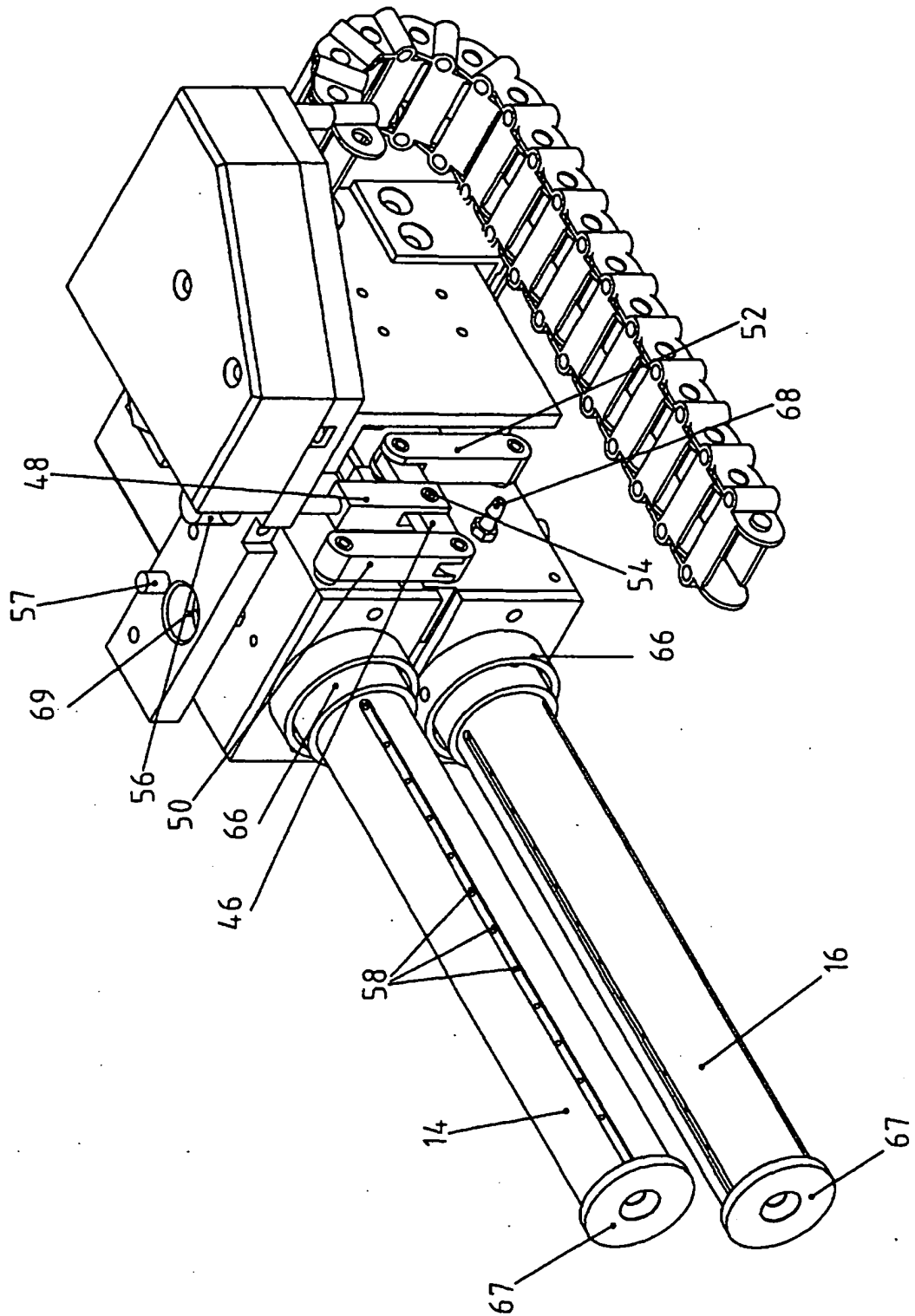


Fig 3



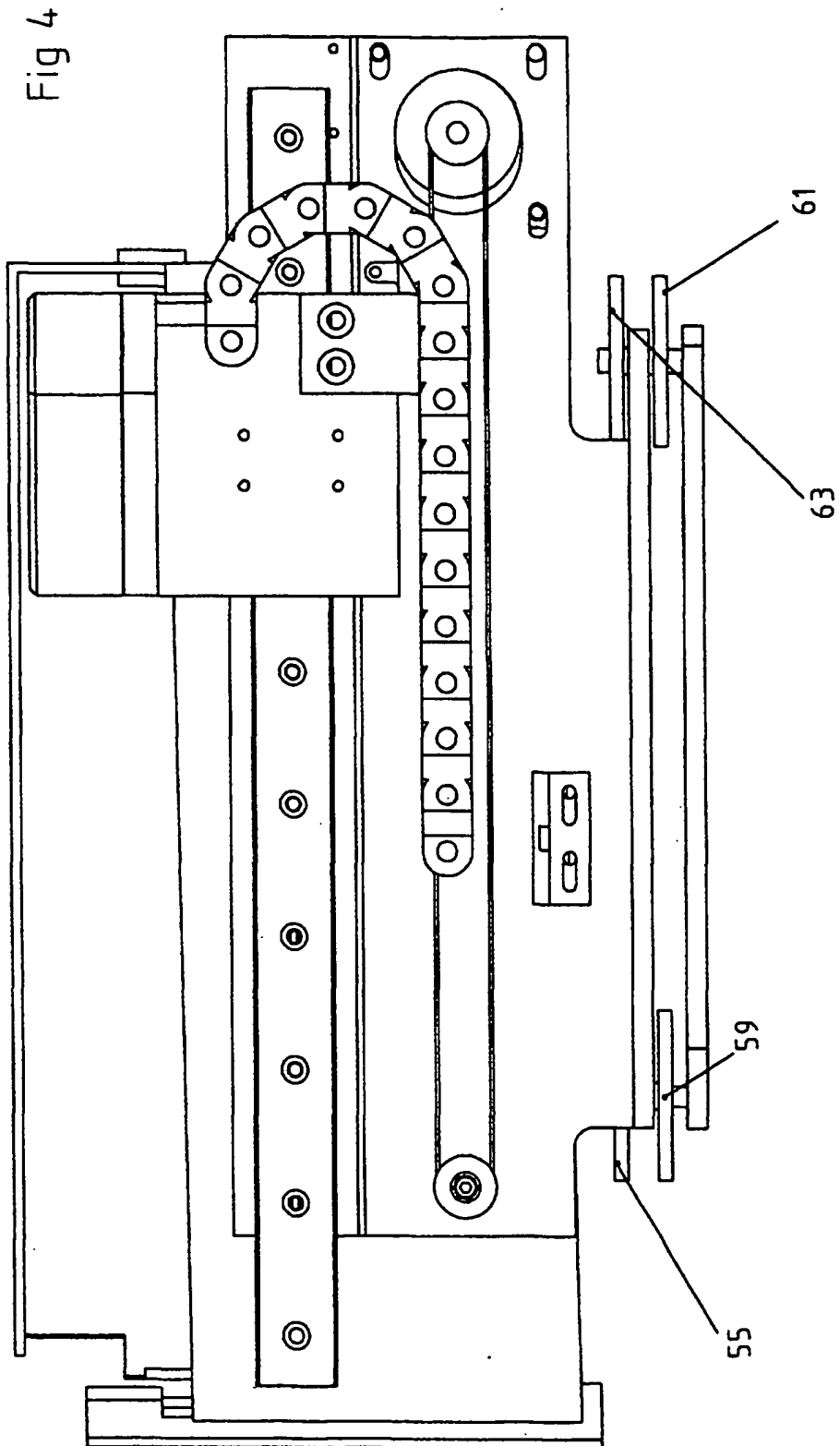


Fig 5

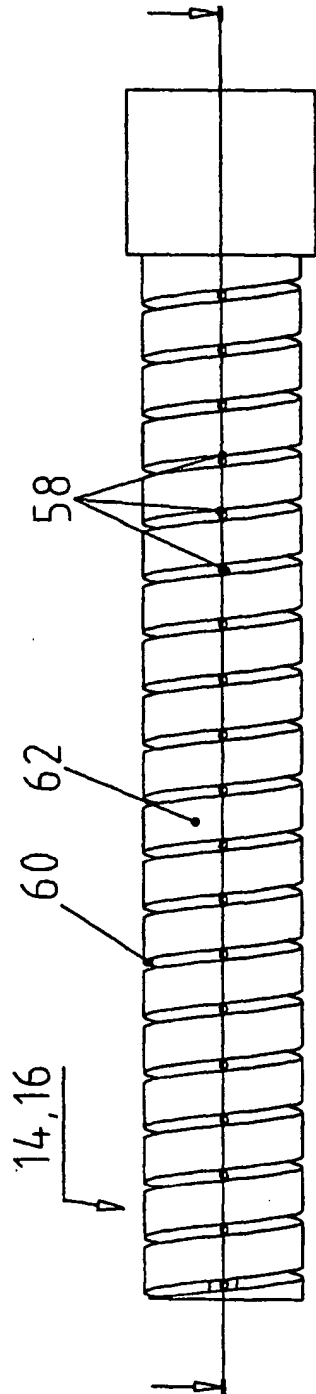
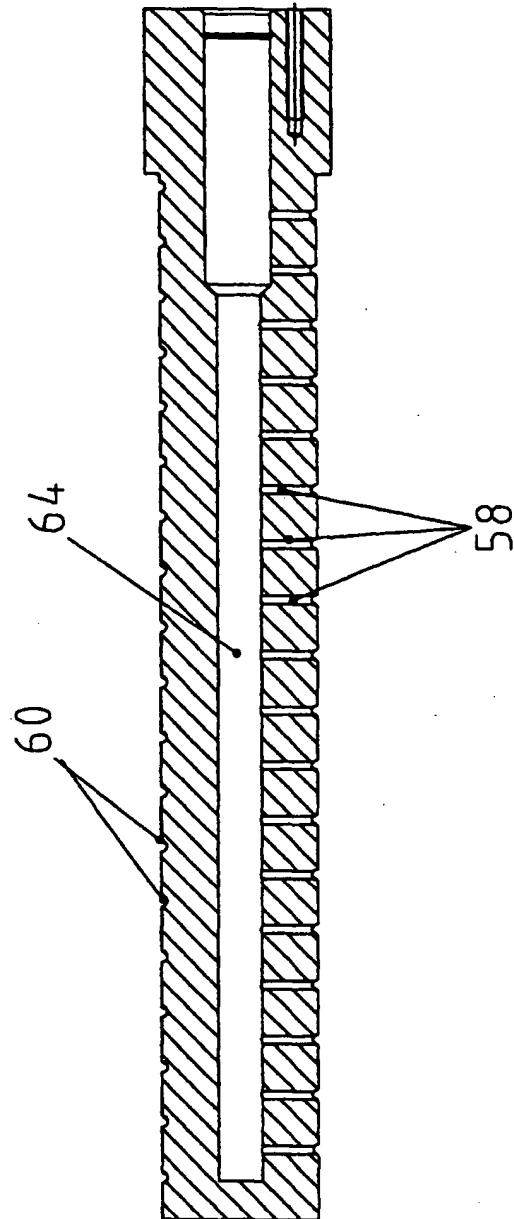


Fig 6



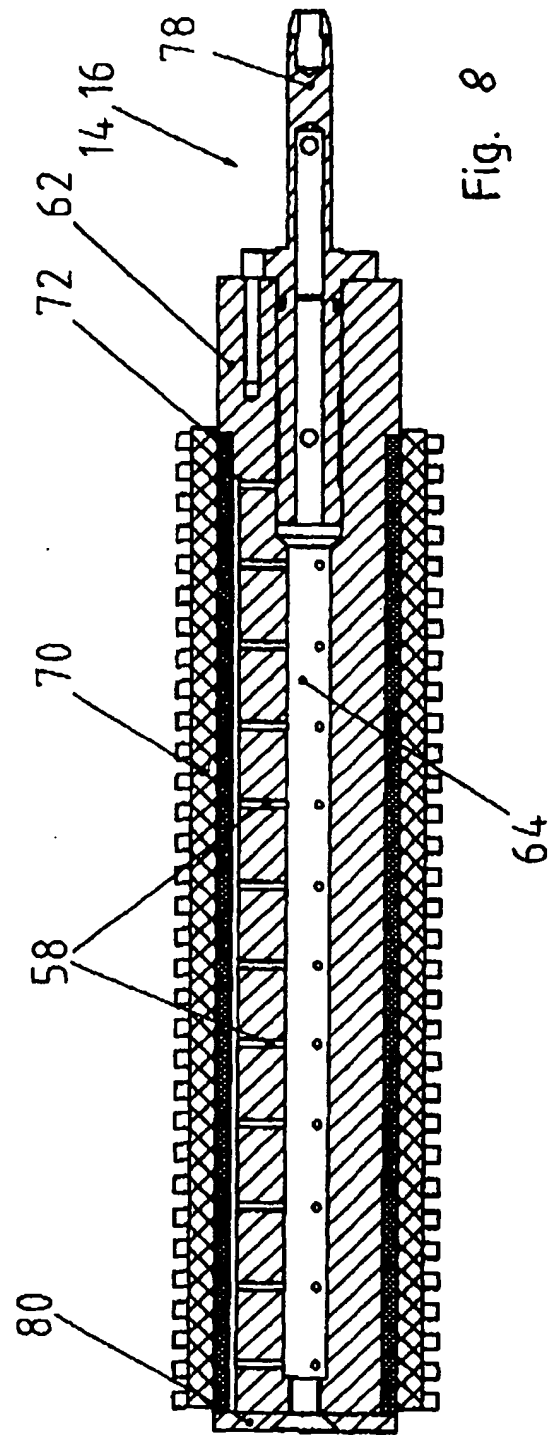
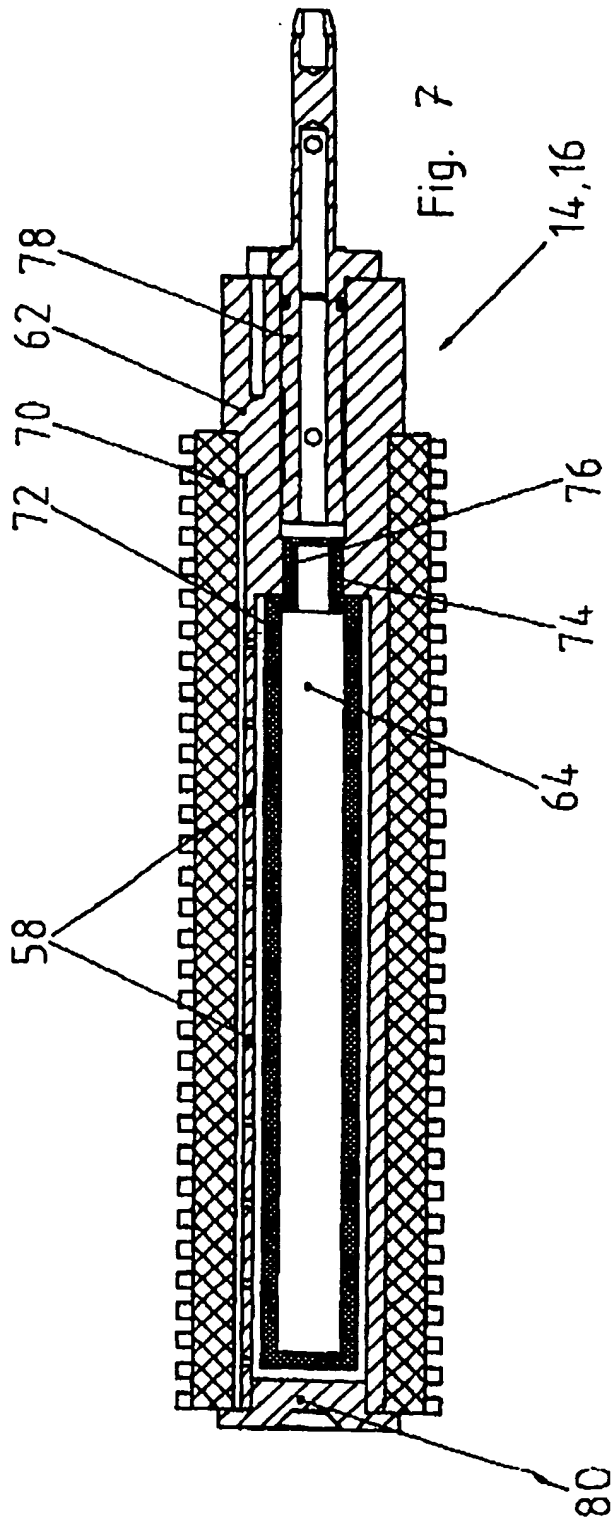


Fig. 8